

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2008-256470
(P2008-256470A)

(43) 公開日 平成20年10月23日(2008. 10. 23)

(51) Int. Cl.			F I			テーマコード (参考)	
GO 1 L	5/00	(2006. 01)	GO 1 L	5/00	1 O 1 Z	2 F 0 5 1	
A 6 1 B	5/11	(2006. 01)	A 6 1 B	5/10	3 1 O G	4 C 0 3 8	
A 6 1 B	5/22	(2006. 01)	A 6 1 B	5/10	3 1 O J		
			A 6 1 B	5/22	G		
			A 6 1 B	5/10	3 1 O B		
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)							
(21) 出願番号 特願2007-97684 (P2007-97684)			(71) 出願人 000111085				
(22) 出願日 平成19年4月3日 (2007. 4. 3)			ニッタ株式会社				
			大阪府大阪市浪速区桜川4丁目4番26号				
			(74) 代理人 100072213				
			弁理士 辻本 一義				
			(74) 代理人 100119725				
			弁理士 辻本 希世士				
			(74) 代理人 100121577				
			弁理士 窪田 雅也				
			(72) 発明者 初田 雅弘				
			奈良県大和郡山市池沢町172 ニッタ株				
			式会社奈良工場内				
			Fターム(参考) 2F051 AA10 AA17 AB07 BA07				
			4C038 VA04 VA11 VA12 VA20 VB06				
			VB12 VB13 VB14 VB15 VC20				

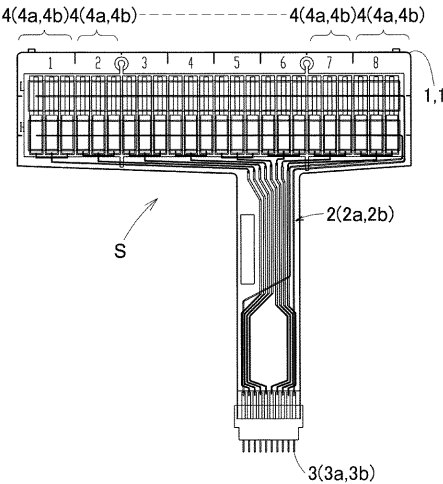
(54) 【発明の名称】 圧力分布センサシステム

(57) 【要約】

【課題】 (1) 回路部が軽量小型であり、 (2) 圧力分布センサが安価であり、 (3) システム全体が低額である、圧力分布センサシステムを提供すること。

【解決手段】 フィルム基材 1 内に相互に独立する2~8個の感圧導電性素子 4 及びこれから各別に延びる配線 2 並び端子 3 を有する (一本の行電極と 2 ~ 8 本の列電極との交差点に感圧導電性素子を具えている) 圧力分布センサ S と、前記感圧導電性素子 4 の電気抵抗変化を各別に計測すべく各端子 3 に接続されるアンプを有する処理回路と、前記処理回路から得られた信号の演算と計測結果の表示、記録、解析を行うためのソフトウェアと、を備えており、上記フィルム基材 1 の平面視形状及びフィルム基材 1 内の感圧導電性素子 4 の位置を、用途に適合させるようにしてある。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

フィルム基材内に、一本の行電極と 2 ～ 8 本の列電極との交差点に感圧導電性素子を具備している圧力分布センサと、前記感圧導電性素子の電気抵抗変化を各別に計測すべく各端子に接続されるアンプを有する処理回路と、前記処理回路から得られた信号の演算と計測結果の表示、記録、解析を行うためのソフトウェアと、を備えており、上記フィルム基材の平面視形状及びフィルム基材内の感圧導電性素子の位置を、用途に適合させるようにしてあることを特徴とする圧力分布センサシステム。

【請求項 2】

フィルム基材内に相互に独立する 2 ～ 8 個の感圧導電性素子及びこれから各別に延びる配線並び端子を有する圧力分布センサと、前記感圧導電性素子の電気抵抗変化を各別に計測すべく各端子に接続されるアンプを有する処理回路と、前記処理回路から得られた信号の演算と計測結果の表示、記録、解析を行うためのソフトウェアと、を備えており、上記フィルム基材の平面視形状及びフィルム基材内の感圧導電性素子の位置を、用途に適合させるようにしてあることを特徴とする圧力分布センサシステム。

10

【請求項 3】

圧力分布センサの感圧導電性素子が平面視で横一列に配列されており、スキーやローラの圧力分布計測評価が可能であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の圧力分布センサシステム。

【請求項 4】

圧力分布センサが平面視で U 字又は V 字状の形状であり、人の歯の噛み合わせ時の圧力バランスの計測に適した位置に感圧導電性素子が配置され、噛み合わせ時の圧力バランスの評価が可能であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の圧力分布センサシステム。

20

【請求項 5】

人やヒューマノイドロボットの手で物体を把持する際の、掌の圧力分布を計測するのに適した位置に複数の感圧導電性素子を配置し、物体の把持時の圧力分布計測評価が可能であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の圧力分布センサシステム。

【請求項 6】

人やヒューマノイドロボットが二足歩行をする際の、足裏の圧力分布や体重の重心移動を計測するのに適した位置に複数の感圧素子を配置し、歩行機能計測評価が可能であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の圧力分布センサシステム。

30

【請求項 7】

人の静止立位時のふらつきレベルを測定するのに適した位置に複数の感圧素子を配置し、重心動揺計測評価が可能であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の圧力分布センサシステム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、圧力分布センサシステムに関するものであり、この圧力分布センサシステムによれば、例えば、スキーやローラの圧力分布計測評価、噛み合わせ時の圧力バランスの評価、物体の把持時の圧力分布計測評価、歩行機能計測評価、及び重心動揺計測評価が可能である。

40

【背景技術】**【0002】**

上記の如き計測評価ができる圧力分布センサシステムには、所謂マトリクスセンサーシート 9 が用いられている。

【0003】

上記マトリクスセンサ 9 は、図 16 に示すように、フィルム基材 90a に銀ペースト 90b、感圧導電インク 90c の順で塗布して多数の行電極（及び列電極）を形成し、前記行電極を持つフィルム基材 90a と列電極を持つフィルム基材 90a とを交差する態様

50

で貼り合わせて形成されている。そして、この圧力分布センサシステムでは、図 15 や図 17 に示すように、上記多数の行・列電極に順次通電するためのマルチプレクサ及び各感圧電極の交差点(感圧導電性素子)の電気抵抗を計測するための複数のアンプを内蔵した回路部 K と、採取された信号を演算処理し、表示記録解析するためのソフトウェアを有するコンピュータ C とを備えている。

【0004】

しかしながら、上記圧力分布センサシステムは、(1)回路部の部品点数が多いため大型・重量化し、(2)圧力分布センサが必要以上に大型となり(3)システム全体として高額になるという問題があった。

【特許文献1】特開平8-327474

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

そこで、この発明では、(1)回路部が軽量小型であり、(2)圧力分布センサが安価であり、(3)システム全体が低額である、圧力分布センサシステムを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

(請求項1記載の発明)

この発明の圧力分布センサシステムは、フィルム基材内に、一本の行電極と2~8本の列電極との交差点に感圧導電性素子を具えている圧力分布センサと、前記感圧導電性素子の電気抵抗変化を各別に計測すべく各端子に接続されるアンプを有する処理回路と、前記処理回路から得られた信号の演算と計測結果の表示、記録、解析を行うためのソフトウェアと、を備えており、上記フィルム基材の平面視形状及びフィルム基材内の感圧導電性素子の位置を、用途に適合させるようにしてあることを特徴とする圧力分布センサシステム。

20

【0007】

(請求項2記載の発明)

この発明の圧力分布センサシステムは、フィルム基材内に相互に独立する2~8個の感圧導電性素子及びこれから各別に延びる配線並び端子を有する圧力分布センサと、前記感圧導電性素子の電気抵抗変化を各別に計測すべく各端子に接続されるアンプを有する処理回路と、前記処理回路から得られた信号の演算と計測結果の表示、記録、解析を行うためのソフトウェアと、を備えており、上記フィルム基材の平面視形状及びフィルム基材内の感圧導電性素子の位置を、用途に適合させるようにしてある。

30

【0008】

(請求項3記載の発明)

この発明の圧力分布センサシステムは、上記請求項1又は2記載の発明に関し、圧力分布センサの感圧導電性素子が平面視で横一列に配列されており、スキーやローラの圧力分布計測評価が可能である。

【0009】

40

(請求項4記載の発明)

この発明の圧力分布センサシステムは、上記請求項1又は2記載の発明に関し、圧力分布センサが平面視でU字又はV字状の形状であり、人の歯の噛み合わせ時の圧力バランスの計測に適した位置に感圧導電性素子が配置され、噛み合わせ時の圧力バランスの評価が可能であることを特徴とする請求項1記載の圧力分布センサシステム。

【0010】

(請求項5記載の発明)

この発明の圧力分布センサシステムは、上記請求項1又は2記載の発明に関し、人やヒューマノイドロボットの手で物体を把持する際の、掌の圧力分布を計測するのに適した位置に複数の感圧導電性素子を配置し、物体の把持時の圧力分布計測評価が可能である。

50

【 0 0 1 1 】

(請求項 6 記載の発明)

この発明の圧力分布センサシステムは、上記請求項1又は2記載の発明に関し、人やヒューマノイドロボットが二足歩行をする際の、足裏の圧力分布や体重の重心移動を計測するのに適した位置に複数の感圧素子を配置し、歩行機能計測評価が可能である。

【 0 0 1 2 】

(請求項 7 記載の発明)

この発明の圧力分布センサシステムは、上記請求項1又は2記載の発明に関し、人の静止立位時のふらつきレベルを測定するのに適した位置に複数の感圧素子を配置し、重心動揺計測評価が可能であることを特徴とする請求項1記載の圧力分布センサシステム。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

この発明の圧力分布センサシステムは、(1) 回路部が軽量小型であり、(2) 圧力分布センサが安価であり、(3) システム全体が低額である、ものとなる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 4 】

以下に、この発明の圧力分布センサシステムを実施するための最良の形態としての実施例について詳細に説明する。

【 0 0 1 5 】

(この発明の圧力分布センサシステムの基本的形態について)

20

この圧力分布センサシステムは、フィルム基材内に、一本の行電極と2～8本の列電極との交差点に感圧導電性素子を具えている圧力分布センサと、前記感圧導電性素子の電気抵抗変化を各別に計測すべく各端子に接続されるアンプを有する処理回路と、前記処理回路から得られた信号の演算と計測結果の表示、記録、解析を行うためのソフトウェアと、を備えており、上記フィルム基材の平面視形状及びフィルム基材内の感圧導電性素子の大きさ及び位置を、用途に適合させるようにしてある。

【 0 0 1 6 】

この圧力分布センサシステムは、フィルム基材内に相互に独立する2～8個の感圧導電性素子及びこれから各別に延びる配線並び端子を有する圧力分布センサと、前記感圧導電性素子の電気抵抗変化を各別に計測すべく各端子に接続されるアンプを有する処理回路と、前記処理回路から得られた信号の演算と計測結果の表示、記録、解析を行うためのソフトウェアと、を備えており、上記フィルム基材の平面視形状及びフィルム基材内の感圧導電性素子の大きさ及び位置を、用途に適合させるようにしてもよい。

30

【 0 0 1 7 】

ここで、上記圧力分布センサの基本的形態は以下の通りである。

「フィルム基材」

可撓性を有する各種樹脂等であれば使用できるが、例えば、ポリエステル樹脂、ポリイミド樹脂等が採用できる。なお、厚みは10～100 μm である。

【 0 0 1 8 】

「感圧導電性素子」

40

感圧導電性素子は、印加電極とレシーブ電極を対向させると共に、前記印加電極とレシーブ電極との対向側面にそれぞれ感圧インク層を設けてなる。

【 0 0 1 9 】

印加電極及びレシーブ電極は、導電性インクにより構成されている。導電性インクとしては、各種レジン(例えばポリエステルレジン)に銀の粉末を混合してなる銀インクがある。なお印刷形成された導電性インクの厚みは10～20 μm である。

【 0 0 2 0 】

また、感圧インク層は、印加電極及びレシーブ電極に印刷形成されるものであり、レジンに半導体粒子と導体粒子を含むインクにより構成される。なお、厚みは10～50 μm である。

50

【 0 0 2 1 】

「配線、端子」

印加側並びにレシーブ側配線及び端子は、それぞれ導電性インクにより構成されている。導電性インクとしては、各種レジン（例えばポリエステルレジン）に銀の粉末を混合してなる銀インクがある。なお印刷形成された導電性インクの厚みは $10 \sim 20 \mu\text{m}$ である。

【 0 0 2 2 】

次に、上記した感圧導電性素子の電気抵抗変化を各別に計測すべく各端子に接続される処理回路は、図 14 に示すように、基本的には 8 個（2 個～8 個の範囲であればよい）のオペアンプ及び A/D 変換器とから成り、前記処理回路から得られた信号の演算と計測結果の表示、記録、解析を行うためのソフトウェア演算、表示、記録等の作業がなされるようにしてある。

10

【実施例 1】

【 0 0 2 3 】

この実施例 1 の圧力分布センサシステムは、スキー圧力、ローラ圧力のバランス計測システムに関するものである。

【 0 0 2 4 】

この圧力分布センサ S の構造は、図 1 に示すように、全体が L 字又は T 字形状に形成されており、横棧部分に 8 個の線状の感圧導電性素子 4 が 2.1 mm 間隔で配置されていると共に、有効な感圧部幅を、一般的な小型のスクリーン印刷機に適した 16.8 mm としてある。つまりこの圧力分布センサ S は、一本の行電極と 8 本の列電極との交差点に感圧導電性素子 4 を具えている。

20

【 0 0 2 5 】

次に、この圧力分布センサ S は、二枚のフィルム基材 1, 1 の対向面側に、配線 2（一方に印加側配線 2a、他方にレシーブ側配線 2b）及び端子 3（一方に印加側端子 3a、他方にレシーブ側端子 3b）を設けると共に前記配線 2a, 2b 側端部に感圧インク層 4a, 4b を設け、これらフィルム基材 1, 1 相互間において対向する配線 2a, 2b 及び端子 3a, 3b 相互が電氣的絶縁状態となる態様で貼り合わせ形成されている。これにより、対向する感圧インク層 4a, 4b 相互の重なり部が感圧導電性素子 4 となり、当該感圧導電性素子 4 への加圧力に応じて抵抗値が変化するようにしてある。

30

【 0 0 2 6 】

なお、圧力分布センサの横幅、つまり計測したいスキーやロールの横長さには、 170 mm 以外に、 600 mm 乃至 1000 mm のものがあるため、感圧導電性素子数 8 個を維持したまま列電極の配置間隔を広げて長尺に対応させる。

【 0 0 2 7 】

また、圧力分布センサ～処理回路～コンピュータの関連については、（この発明の圧力分布センサシステムの基本的形態について）の場合と同様である。

【 0 0 2 8 】

したがって、この発明の圧力分布センサシステムを用いた場合、回路部 5 が軽量小型であり、圧力分布センサもかなり安価となり、システム全体が低コストとなる。

40

【 0 0 2 9 】

「従来のスキー圧力、ローラ圧力バランス計測システム」

従来のものは、表示操作デバイスに LED レベルメータ方式と PDA 液晶表示の二種類あるが、いずれも回路部 5 は、マトリクスアレイ状の圧力分布システム用（電極数最大数 52×44 ）を使用していた。

【 0 0 3 0 】

圧力分布センサには $2 \text{ 行} \times 33 \text{ 列} = 66$ の感圧導電性素子を有するものの、出力表示は横に隣接した 3 個の感圧導電性素子の出力を合算しているため実質 11 列分の出力を表示していた。つまり、常時計測に使用する $1 \text{ 行} \times 11 \text{ 列} = 11$ 個の感圧導電性素子の荷重計測に対して、最大 2288 点用のハードウェアを使用していた（図 2 参照）。

50

【 0 0 3 1 】

また、上記従来のセンサはマトリクスアレイ状の圧力分布システムに使用されるものであるから、回路部 5 には数多くのマルチプレクサは必須である。

【 0 0 3 2 】

したがって、従来の圧力分布センサシステムでは、圧力分布センサ自体が大きく、回路部 5 の部品点数が多く、コスト面で非常に無駄が多かった。

【 実施例 2 】

【 0 0 3 3 】

この実施例 2 の圧力分布センサシステムは、咬合力バランスシステムに関するものである。

10

【 0 0 3 4 】

この圧力分布センサの構造は、図 3 に示すように、平面視で U 字又は V 字状の形状であり、人の歯の噛み合わせ時の圧力バランスの計測に適した位置（左右にそれぞれ 4 個）に感圧導電性素子 4 が配置され、噛み合わせ時の圧力バランスの評価をするものである。ここで、配線 2（一方に印加側配線 2 a、他方にレシーブ側配線 2 b）及び端子 3（一方に印加側端子 3 a、他方にレシーブ側端子 3 b）については実施例 1 と同様である。

【 0 0 3 5 】

なお、圧力分布センサ～処理回路～コンピュータの関連については、（この発明の圧力分布センサシステムの基本的形態について）の場合と同様である。

20

【 0 0 3 6 】

したがって、この発明の圧力分布センサシステムを用いた場合、回路部 5 が軽量小型であり、圧力分布センサもかなり安価となり、システム全体が低コストとなることが明らかである。

【 0 0 3 7 】

「従来の咬合力バランス計測システム」

従来のものは、空間分解能 1 . 2 7 mm で感圧導電性素子数約 1 0 0 0 点を有し、マトリクスアレイ状圧力分布センサシステム用ハード(電極数最大 5 2 × 4 4)を使用している。このように高い空間分解能により歯のどの部分に高い荷重がかかっているか噛み合わせの不具合がリアルタイムに計測できる利点を有するものの、左右の荷重バランスや最大咬合力の計測など、基本的な咬合能力の評価装置としてはオーバースペックであり、高額ゆえ利用しづらかった。回路部の部品点数が多く、コスト面で非常に無駄が多かったからである。

30

【 実施例 3 】

【 0 0 3 8 】

この実施例 3 の圧力分布センサシステムは、グローブ圧力計測システムに関するものである。

【 0 0 3 9 】

この実施例 3 の圧力分布センサの構造は、図 5 に示すように、人やヒューマノイドロボットの手で物体を把持する際の、掌の圧力分布を計測するのに適した位置に複数の感圧導電性素子 4 を配置し、物体の把持時の圧力分布の計測評価に関するものである。この実施例では、圧力分布センサでは、図 5 に示すように、感圧導電性素子 4 を 8 個具えており、その位置は五指先に 5 点、指（中指、薬指、小指）の付け根に 3 点としてある。なお、前記感圧導電性素子 4 の位置は適宜変えることができる。

40

【 0 0 4 0 】

このシステムでは、上記圧力分布センサ S を被験者やロボットの掌に直接又は間接的(布製のグローブ等に貼り付け)に装着する。次に、圧力分布センサ S の端子をオペアンプと A / D 変換機能を備えた基板に接続し、コンピュータに接続する。すると、物体を把持する際の荷重配分の計測が可能になる。

【 0 0 4 1 】

なお、圧力分布センサ～処理回路～コンピュータの関連については、（この発明の圧力

50

分布センサシステムの基本的形態について)の場合と同様である。

【0042】

ここで、このセンサでは、感圧導電性素子4のサイズは直径3～6mmとし、その外形を11mmに抑えることにより、従来の圧力分布センサで発生していた指回りに貼り付けた際の曲率による皺や折れによる出力を防止することが可能である。

【0043】

また、この発明の圧力分布センサシステムを使用した場合、回路部5が軽量小型であり、圧力分布センサもかなり安価となり、システム全体が低コストとなることが明らかである。

【0044】

「従来のグローブ圧力計測システム」

従来の圧力分布センサSの構造は、4行×4列のマトリクスセンサ20個が一体となった構造であり、総数320点の感圧導電性素子を有する。この圧力分布センサとマトリクスアレイ状圧力分布センサシステム用ハード(電極数最大52×44)の組み合わせで人やロボットの手が物体を把持する際の圧力分布を計測している。

【0045】

しかしながら、従来の圧力分布センサSの構造では、数多くの感圧導電点を掌面に配置することで高度な解析が可能になる反面、曲率を持った指や掌にセンサを沿わせるため、センサに曲げ、折れ、皺が発生し、把持圧以外の出力がノイズとして出現し、計測解析の妨げとなっていた。

【0046】

また、従来の圧力分布センサシステムでは、圧力分布センサ自体が大きく、回路部5の部品点数が多く、コスト面で非常に無駄が多かった。

【実施例4】

【0047】

この実施例4の圧力分布センサシステムは、歩行機能計測力バランス計測システムに関するものである。

【0048】

この実施例4の圧力分布センサSの構造は、図7に示す通りであり、健常者の歩行時の足裏の接触面圧分布は、足圧分布から演算された荷重重心軌跡は踵から徐々につま先側へと移り、最後は親指位置を通ることがわかっている(図9参照)。なお、図8で示したものは人の歩行時の足裏における接触面図の図である。

【0049】

パーキンソン病、脳神経疾患、膝関節症、加齢に伴い歩行機能の障害が及ぶと、この足裏の圧力分布により演算された重心の軌跡が大きく逸脱する。また、重心軌跡の移動速度にもばらつきが見られるようになる。

【0050】

そこでこの圧力分布センサSでは、健常者の足裏の重心軌跡下に、複数の感圧導電性素子4を配置したフィルム状圧力センサを考案した。この圧力分布センサを、感圧導電性素子4の点数と同じ数のオペアンプを有した基盤と接続し、A/D変換処理後、パソコンに接続し、予めパソコンにインストールしておいたソフトウェアにて重心の軌跡を計測、演算、記録、表示を可能にする。

【0051】

この圧力分布センサSの感圧導電性素子4のサイズは直径2mm～20mm程度とし、その点は8点が望ましい。感圧導電性素子4の配置間隔は重心の移動速度を算出する上で等間隔である方が望ましいが、予め配置した配置した距離が判明しているので著しくなれば同一にしなくてもよい。また、感圧導電性素子4の配置は理想的な重心軌跡上に1本に並ぶ形でよいし、異常な箇所体重がかかったことを認識するために理想的な重心軌跡から逸脱した位置に分岐して配置しても良い。使用の際は圧力分布センサSを直接足裏に貼り付けてもよいし、靴底に固定してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

各感圧導電性素子 4 に負荷された体重は、重心の移動に伴いその出力が順次移動する。この時の複数の感圧導電性素子 4 の出力の最大値の発現時間と消失時間を配置した感圧導電性素子 4 の距離をもとに重心の移動速度を算出する。各感圧導電性素子 4 , 4 間の重心移動速度のばらつき傾向を健常者と比較演算することで各疾患の進行度、加齢度と歩行機能の評価が可能となる。

【 0 0 5 3 】

また、このシステムを左右の足に各一台装着し、両者の足裏荷重、重心移動を計測することで、より高度な解析が可能となる。例えば、左右の足の同一箇所(踵)の出力最大値及び出力発生、消失時間の平均を左右の足で差分を取ることで、被検者の一步にかかった時間が算出できる。

10

【 0 0 5 4 】

先に補足した足圧分布により算出した重心移動速度、この一步の時間からおおよその歩行速度の算出が可能となり、これら歩行速度、重心移動速度、一步時間の平均値を健常者と比較演算することで、疾患の進行度、加齢度など、歩行機能の評価が可能となる。

【 0 0 5 5 】

なお、この発明の圧力分布センサシステムを使用した場合、回路部 5 が軽量小型であり、圧力分布センサ 5 もかなり安価となり、システム全体が低コストとなることが明らかである。

【 0 0 5 6 】

20

「従来の足裏圧力バランス計測システム」

従来の足裏圧力分布センサ 5 の構造は、最大約 1 0 0 0 点の感圧導電性素子 4 を有するマトリクス構造であり、靴底に装着して歩行時の動的な体重荷重分布を計測している。

【 0 0 5 7 】

このものは、数多くの感圧点を足裏に配置することで高度な解析が可能となる反面、部品点数が多く大型となるため足裏に装着した際に動作の妨げにもなっていた。また、高額であるゆえに使用しづらいという欠点があった。

【実施例 5】

【 0 0 5 8 】

この実施例 5 の圧力分布センサシステムは、重心動揺計測評価システムに関するものである。

30

【 0 0 5 9 】

この実施例 5 の圧力分布センサの構造は、図 1 1 に示すように、感圧導電性素子 4 のサイズを足裏の大きさに合わせて、前後方向に各素子 4 分割、左右方向に各素子 2 分割して片足 8 分割して成るものであり、それぞれに通電して感圧導電性素子 4 の電気抵抗を計測するためのオペアンプ及び A / D 変換装置で構成し、パーソナルコンピュータに接続することによって予めパーソナルコンピュータ内にインストールした専用のソフトウェアにて被検者の重心揺動を評価するようにしてある。

【 0 0 6 0 】

各感圧導電性素子 4 の出力値は、足底への荷重配分が異なるため、一定ではない。例えば、土踏まずの部分の出力は踵や指の付け根に対して極端に低い。また、被検者によっては踵に体重が偏っている場合もある。

40

【 0 0 6 1 】

しかしながら、その各感圧導電性素子が検地する荷重出力値は静止立位状態であれば一定となる。つまり、各感圧導電性素子 4 の出力の割合の変化を読み取ることで、被検者の重心のふらつき度を測ることが可能になる。

【 0 0 6 2 】

このシステムにおいては、重心のふらつきは各感圧導電性素子 4 の出力の変化を下式にて数値化し、予め同一の条件で計測した健常者の結果と比較演算することで、被検者の異常の程度を評価することが可能となる。

50

【 0 0 6 3 】

ここで、ふらつきの数値化事例は、(1) 変動幅実測値 = (一定時間内の最大値一同最小値)、(2) 変動幅割合 = (一定時間内の出力の最大値一同最小値) / 同平均値 × 1 0 0 %、(3) 変動係数 = (一定時間内の出力の標準偏差) / 平均出力、(4) 変動速度 = 一定時間 (フレーム間) の出力差最大値 / 時間 (フレーム)、(5) 上記 (1) ~ (4) の各感圧導電性素子別算出結果を平均した値である。

【 0 0 6 4 】

1 0 0 0 点近くの多数の感圧導電性素子 4 を持つ従来のマトリクスアレイ状センサシートや、3 個ないし 4 個のロードセルを剛性のある板の下に設置した重心動揺計に比べて、部品点数の削減が可能となり、軽量コンパクト、低コストでの重心動揺計測が可能となる。図 1 2 は、感圧導電性素子 4 (ch1 ~ ch8) により検知された各 ch1 ~ ch8 における「ふらつき」についてのデータである。

10

【 0 0 6 5 】

またインソール等靴の中に装着して計測が可能となるため、ロードセル式重心動揺計のように被験者に立つ位置を細かく指定する必要がない。計測時に裸足になる必要がないため、靴をはいたままの状態での重心動揺計測が可能となる。

【 0 0 6 6 】

この発明の圧力分布センサシステムを使用した場合、回路部 5 が軽量小型であり、圧力分布センサ 5 もかなり安価となり、システム全体が低コストとなることが明らかである。

【 0 0 6 7 】

20

「従来の重心動揺計測システム」

従来の重心動揺計測システムでは、圧力分布センサ 5 は 4 4 行 × 5 2 列のマトリクスアレイ構造となっている。これにマトリクスアレイ状圧力分布センサシステム用ハード (電極数最大 5 2 × 4 4) を組み合わせ、人の静止立位時の重心揺動計測を可能としている。

【 0 0 6 8 】

このシステムは、数多くの感圧点を足裏面に配置することで高度な解析、例えば重心軌跡の長さや、重心軌跡が描く面積など重心揺動の評価に有効な結果を得ることができる。

【 0 0 6 9 】

しかしながら、その反面、ただ単に左右の下肢荷重分布や前後の重心のふらつき等を簡易的にみる場合、圧力分布センサ自体が大きく、5 の部品点数が多く、コスト面で非常に無駄が多かった。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 0 】

【 図 1 】 この発明の実施例 1 の圧力分布センサの平面図。

【 図 2 】 この発明の実施例 1 と対応する従来の圧力分布センサの平面図。

【 図 3 】 この発明の実施例 2 の圧力分布センサの平面図。

【 図 4 】 この発明の実施例 2 と対応する従来の圧力分布センサの平面図。

【 図 5 】 この発明の実施例 3 の圧力分布センサの平面図。

【 図 6 】 この発明の実施例 3 と対応する従来の圧力分布センサの平面図。

40

【 図 7 】 この発明の実施例 4 の圧力分布センサの平面図。

【 図 8 】 歩行時の足裏の接触面を示す平面図。

【 図 9 】 実施例 4 と対応する、圧力分布センサのチャンネル位置と歩行時において足裏が着地する態様を示した表。

【 図 1 0 】 この発明の実施例 4 と対応する従来の圧力分布センサの平面図。

【 図 1 1 】 この発明の実施例 5 の圧力分布センサの平面図。

【 図 1 2 】 実施例 5 と対応する、圧力分布センサのチャンネル位置と静止立位時において足裏と床面の間に発生する圧力の態様を示した表。

【 図 1 3 】 この発明の実施例 5 と対応する従来の圧力分布センサの平面図。

【 図 1 4 】 本願発明のシステムに使用される圧力分布センサからの出力を解析処理装置に

50

より読み取らせるためのシステムの図。

【図 1 5】従来の圧力分布センサシステムの斜視図。

【図 1 6】従来の圧力分布センサシステムの斜視図。

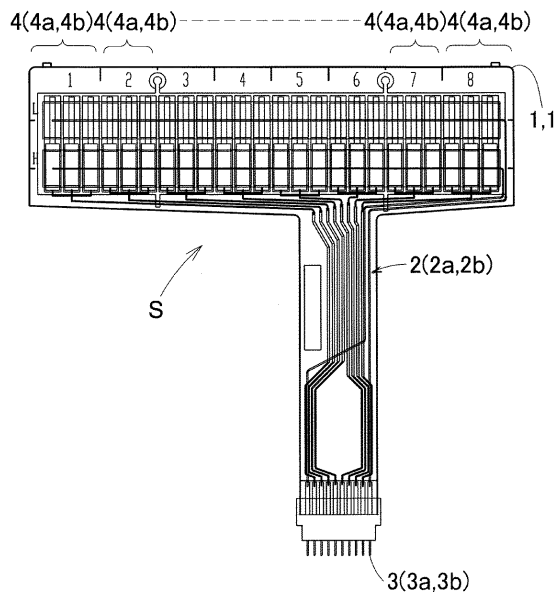
【図 1 7】従来のシステムに使用される圧力分布センサからの出力を解析処理装置により読み取らせるためのシステムの回路図。

【符号の説明】

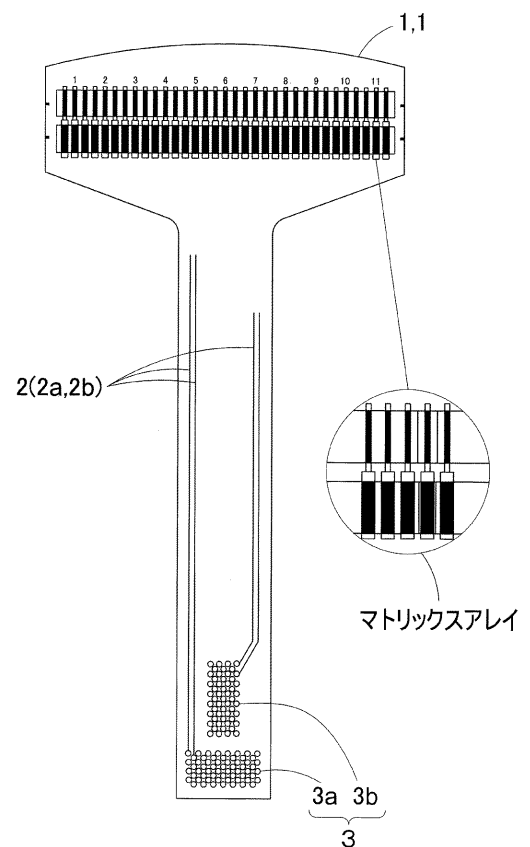
【 0 0 7 1 】

- S 圧力分布センサ
- 1 フィルム基材
- 2 配線
- 3 端子
- 4 感圧導電性素子

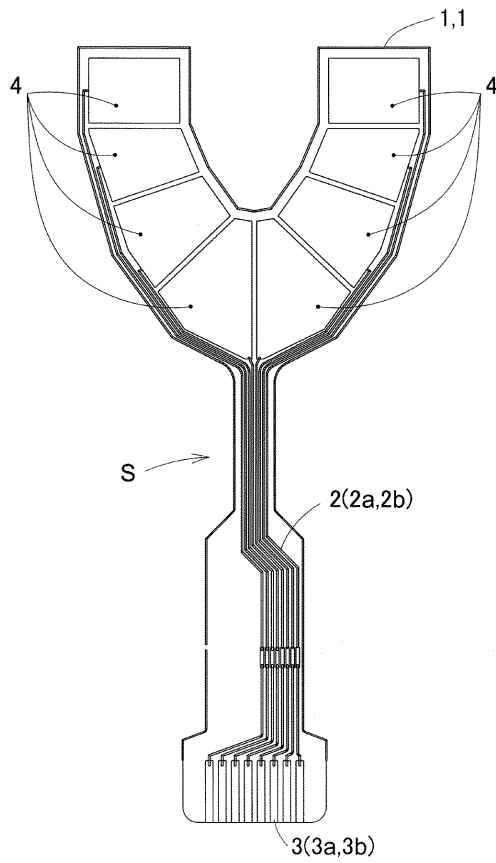
【 図 1 】



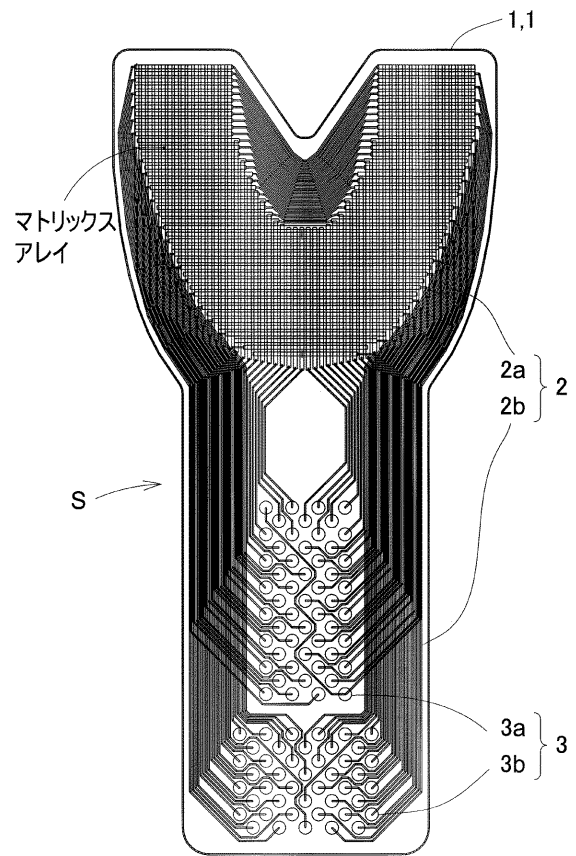
【 図 2 】



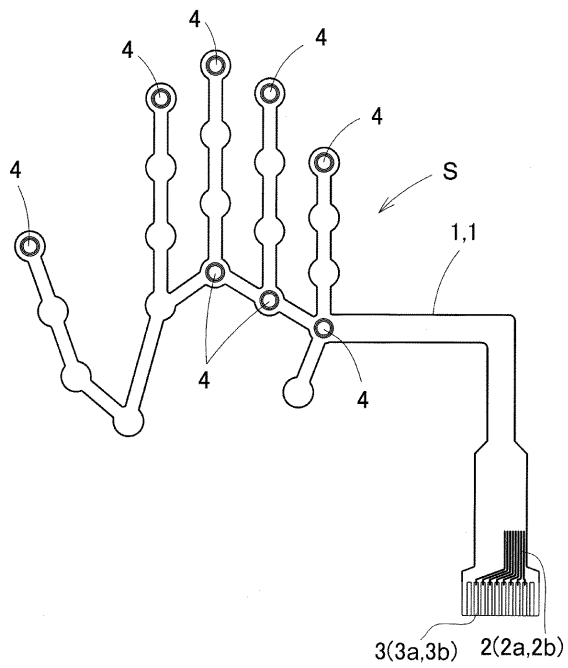
【図 3】



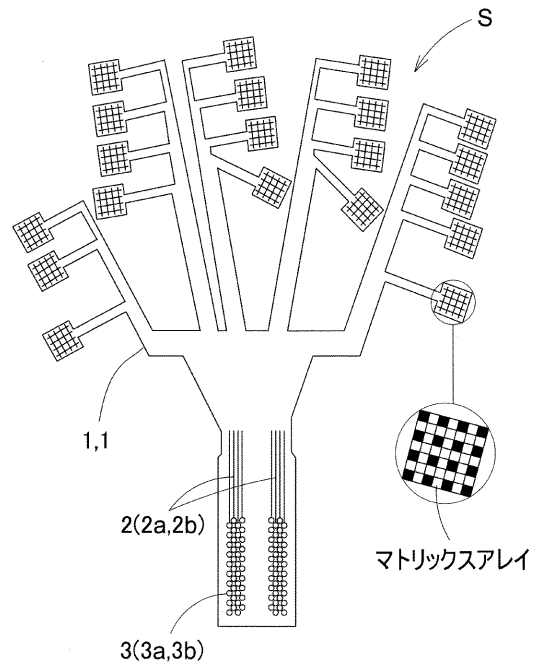
【図 4】



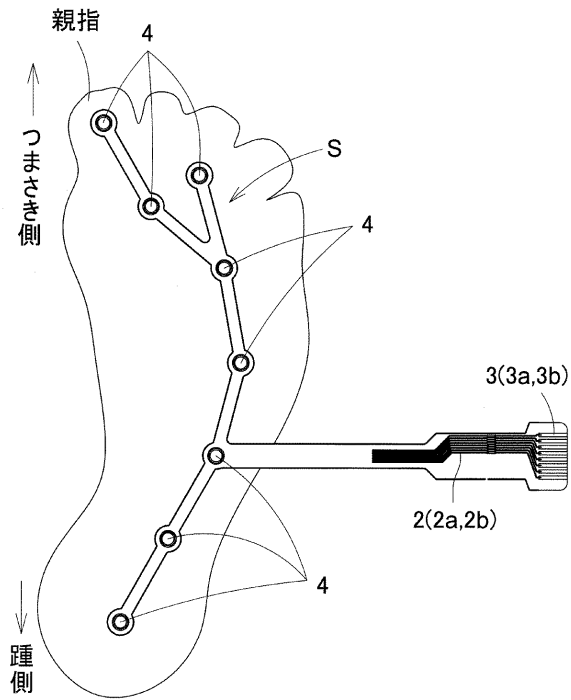
【図 5】



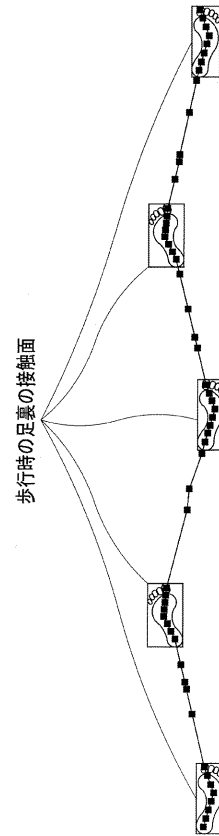
【図 6】



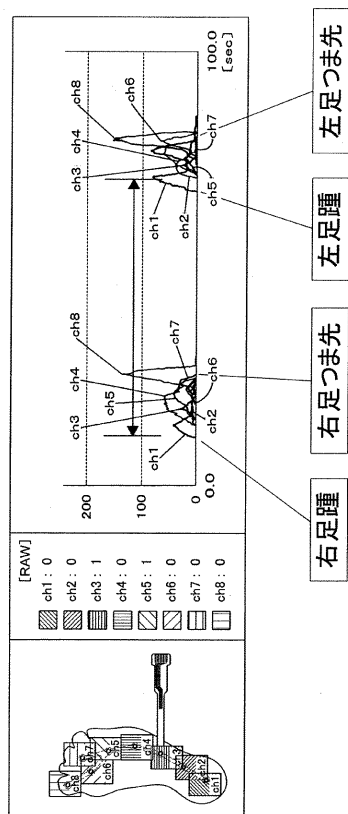
【図 7】



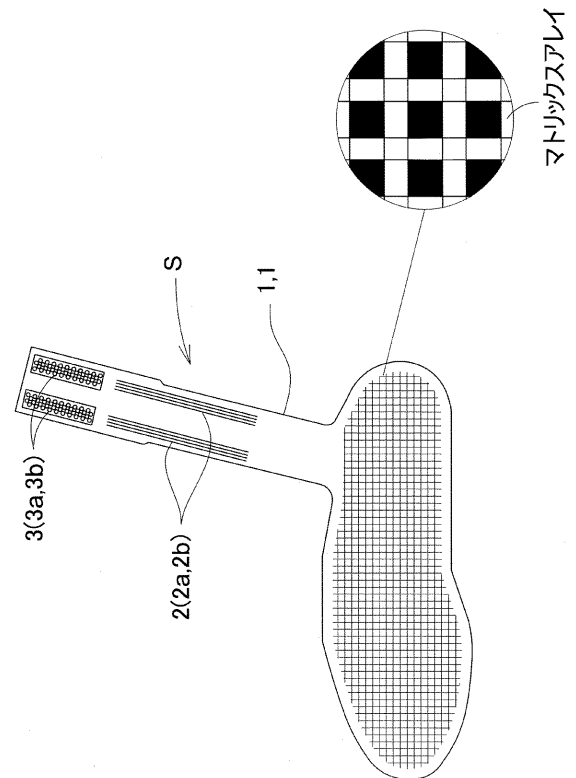
【図 8】



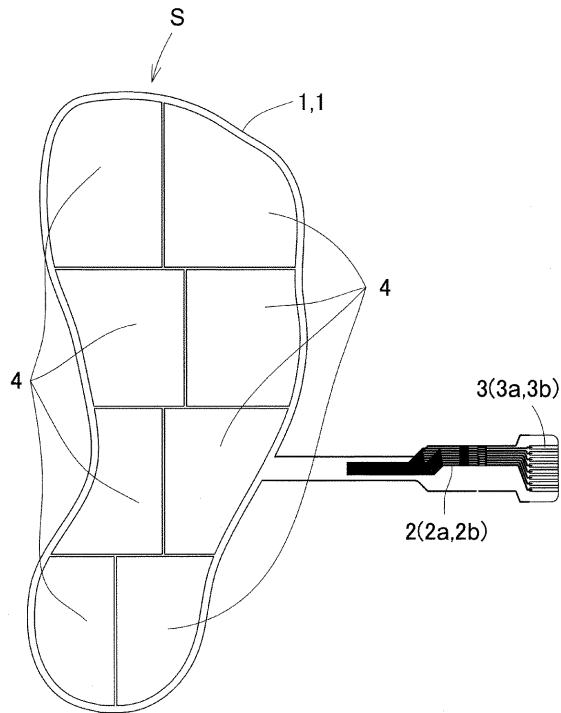
【図 9】



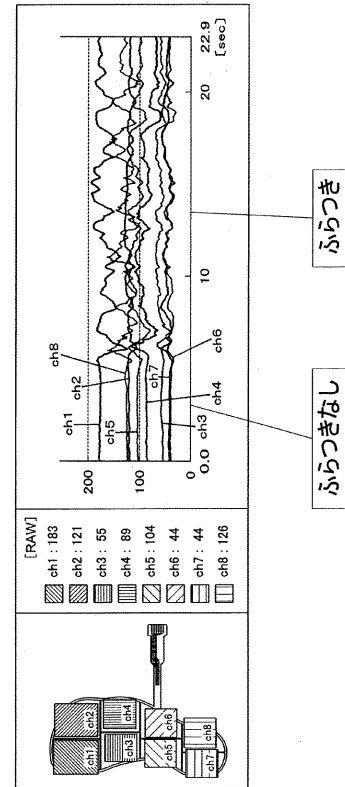
【図 10】



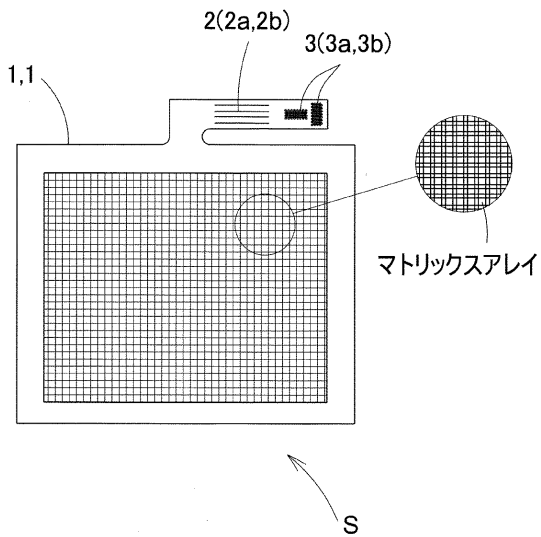
【図 1 1】



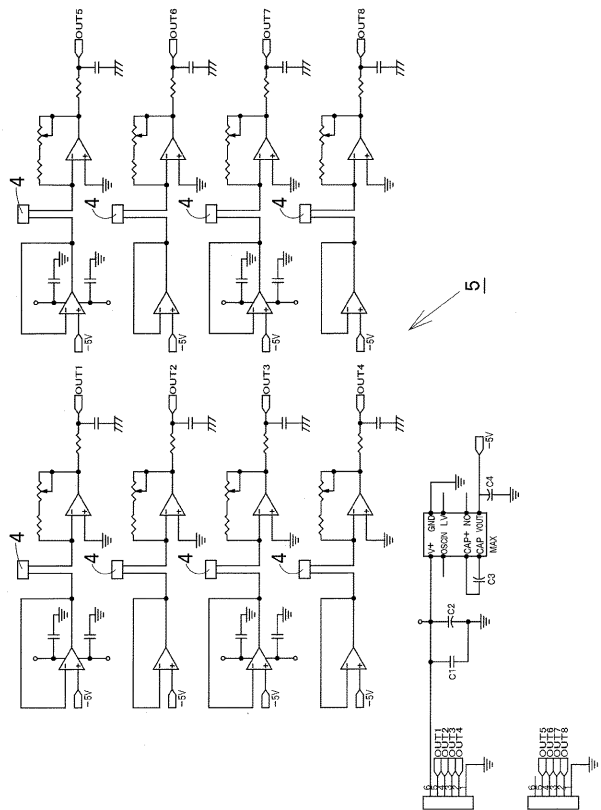
【図 1 2】



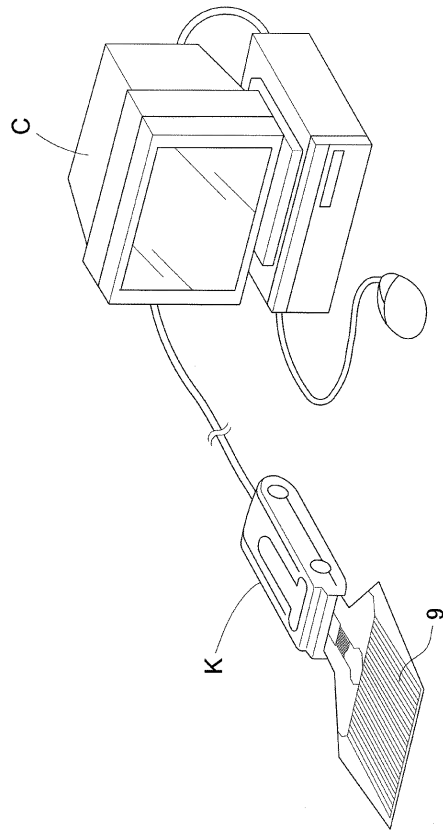
【図 1 3】



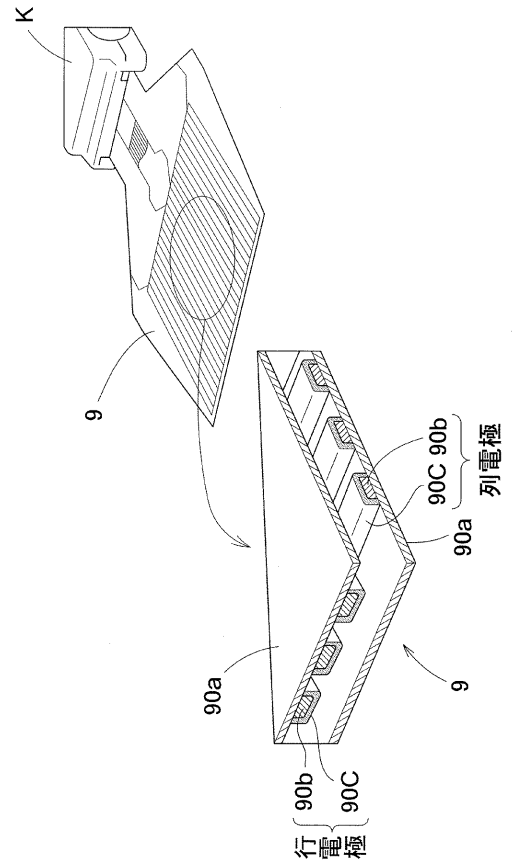
【図 1 4】



【図 15】



【図 16】



【図 17】

